

基于无线充电的门禁供电系统设计

杨川 张利国 袁欢 张小波

重庆机电职业技术大学 重庆 402760

摘要: 针对传统门禁供电系统的缺陷,本文提供了一种新的无线充电供电方案,设计了符合门禁标准的无线充电电路,通过多路并发和多路接收,实现了大功率、高效率。经测试,方案可行,解决了传统门禁系统电源线被夹断及磨损的诸多问题。

关键词: 门禁系统;无线传输电能;发射线圈;接收线圈

前言:

随着智能化程度越来越高,越来越多的传统装置被代替,门锁就是其中之一,现代的门锁大都是智能的电子门锁。统称为门禁系统。它主要由室内的供电系统和控制器,门内的电磁锁机构,以及门外的身份识别系统等几部分组成。因为室内和室外有一门之隔,而整个门禁系统的子系统之间又需要线来连接,在线路的布置上,往往都会出现一些问题。在传统的门禁系统的安装中,都会存在一根电源线从室内牵出到室外给室外的身份识别系统供电,这根线因为门的存在,现实中往往很容易被夹断,夹断之后就必须要用备用钥匙才能开门。而且就算是安装得当的门禁系统,因为门的打开和关闭时门的旋转运动或多或少的都会带着电源线一起动作,这个时候,就会造成电源线的磨损,久而久之,线路就会损坏。特别是学校这种开关门比较频繁的场合,电源线的磨损就更为严重,而一旦电源线磨损失效,那么,学生就无法进入教室,将会引起较大的损失。现在的智慧教室都会使用门禁系统,因为以上的这些问题,智慧教室的门禁就不适合用有线的门禁系统,需要一种新的供电方案,比如无线供电。

一、设计分析

为了解决以上的问题,本装置采取的一种技术方案是:采用能输出24V电压的无线供电代替有线供电。将无线供电装置用于教室门禁系统的供电,这样就省去了室内到室外的电源线。消除了以上的问题。无线供电系统主要包括降压整流电路,双线圈并联发射线圈,发射线圈驱动电路,三线圈均流接收电路,稳压电路等组成。其中降压整流电路采用变压器和整流桥等将电压变换为适合发射线圈的电压。发射线圈驱动电路主要包括PWM信号发生电路和MOS管驱动电路。发射线圈与接收线圈

之间采用并联谐振的方式传输电能,此外,采用双线圈并联发射、三线圈并联均流接收,能够实现大功率、高效率的传输电能。接收线圈后面的整流稳压电路采用两路不同的输出,为不同的模块提供不同的电压。

其主要的工作原理为,先将市电变换为发射线圈需要的电压,再通过发射线圈驱动电路驱动两个发射线圈,发射线圈就将功率传输给3个接收线圈。接收线圈得到的电压不能直接使用,所以接收线圈得到电压之后,再通过整流电路和稳压电路,最后得到两路需要的电压,一路是24V给执行机构供电,另一路5V给控制器供电。

二、方案设计

系统总体框图如图1所示。由于本系统的供电是在市电上取,需要对220V的市电进行降压整流为30V的直流电,以供给后面的电路使用。为了保证能够稳定的给接收端后面的门禁系统供电,本系统采用了两个并联的发射线圈,30V的直流电经过逆变后通过两个并联的发射线圈进行传输。

同时,为了保证能最大化的接收传输电,提高传输电能的效率,本系统使用了三个接收端相并联,接收端后面分为两部分。一部分通过整流后被稳压芯片稳为24V给门禁锁供电,另一部分经过整流后被稳压成5V电源给继电器和其他模块提供电源,由继电器控制门禁锁的开启和关闭。

智慧教室门禁系统无线供电装置电路图如图2所示。该装置体积小,安装方便,采用无线供电技术,适用于多种场合。

三、电路设计

智慧教室门禁系统无线供电装置发射端供电是由220V交流电先经过变压器进行降压,再经过整流桥将交流电变为30V的直流电,30V直流电分为两部分给后级供电和处理。

第一部分经过三端稳压芯片将30V电压降为9V电压持续给U1, U2, U3进行供电。U1与两个电阻和两个电容构成PWM波发生器, U2、U3是两个栅极驱动器。由

作者简介: 杨川,男,汉族,1993年9月出生,重庆人,重庆机电职业技术大学教务处处长助理,讲师,研究方向:电气工程、电子信息、机电一体化等方面的教学研究。

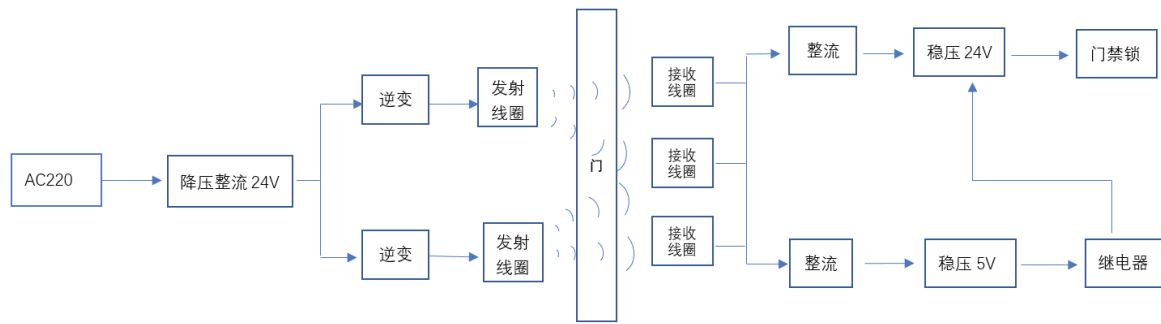


图1 系统总体框图

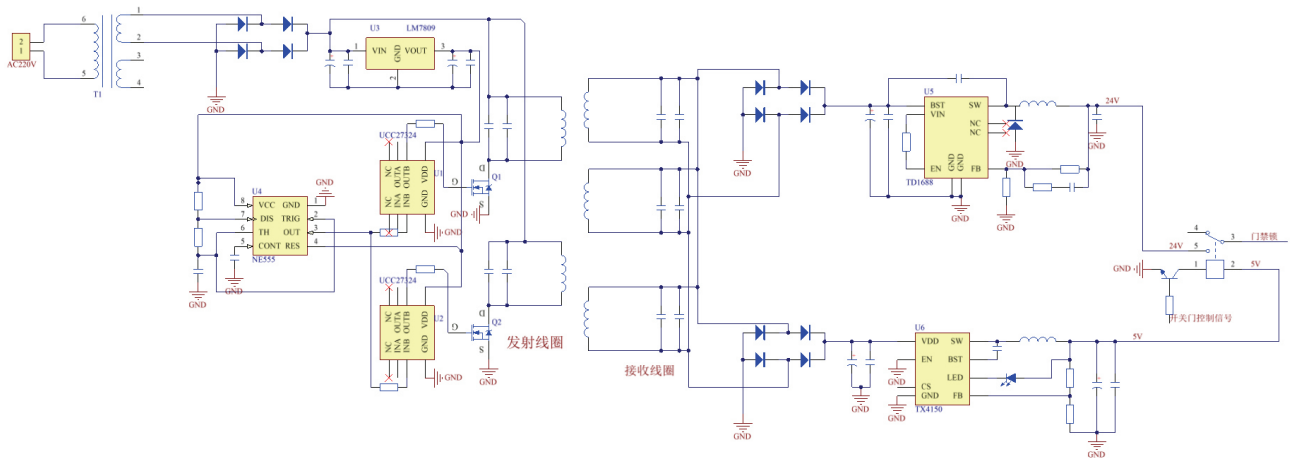


图2 系统电路图

U1产生的PWM经过缓冲电阻送给U2、U3两个栅极驱动器，再由两个栅极驱动器U1、U2分别驱动两个MOS管Q1和Q2。MOS管和电容电感组成逆变电路（MOS管随着PWM的频率和占空比来进行通断，使电容和电感发生谐振），在本电路中由于需要稳定给门禁系统供电，因此本系统采用了比串联谐振功率更高的并联谐振。第二部分主要是为给逆变电路提供稳定的直流电源。为了给门禁系统提供更为稳定的电源，本系统采用了两组逆变发射电路。

智慧教室门禁系统无线供电装置接收端主要采用了三线圈并联接收（为了更好的接收发射端发出的功率，从而稳定的给后级供电），接收到发射端发出的功率之后也是分为两部分为后级进行供电。

第一部分先经过整流桥变为直流电，再经过开关稳压芯片将直流电源稳到24V持续给门禁系统提供电源。第二部分经过整流、稳压变为5V电源，给继电器和其他需要5V的设备供电。控制门禁锁的通断主要是由一个三极管和继电器组成，控制信号当给三极管的基极一个高电平信号时，三极管导通继电器吸合，门禁锁接通24V电压，门禁锁打开。

四、测试结果

室内的和室外的装置都接好之后，上电测试。用万用表测的室外的执行机构的供电为正常的24v电压，微

控制器的电压为5v，门禁系统能够正常的运行。室内到室外没有线的存在，从而完美的解决了电源线被夹断及磨损的诸多问题。

五、结束语

无线充电技术虽然已经比较成熟，但是目前的无线供电设备大多数只支持5V或者9V，而没有专门针对门禁系统24V供电的设备。所以将能输出24V的无线供电技术用于门禁系统，将会非常的有应用前景。

参考文献：

- [1]杨朋飞, 聂亮, 陈靖, 蔡长龙.基于STC89C52单片机的指纹密码锁系统设计与实现[J].传感器与微系统.2020(05)
- [2]张薇.指纹识别技术在门禁系统的应用[J].广东自动化与信息工程.1999(03)
- [3]徐正光, 陈宸.鲁棒且快速的特征点匹配算法[J].计算机科学.2013(02)
- [4]Pedro F. Felzenszwalb,Daniel P. Efficient Graph-Based Image Segmentation[J]. Huttenlocher. International Journal of Computer Vision. 2004(2)
- [5]Jun Miao,Baocai Yin,Kongqiao Wang,Lansun Shen,Xuecun Chen. A hierarchical multiscale and multiangle system for human face detection in a complex background using gravity-center template[J]. Pattern Recognition. 1999(7)